

Herausforderungen in der Planungsphase offenen Forschenden Lernens

Ausgangslage

Unterrichtseinheiten im Sinne offenen Forschenden Lernens (oFL) bieten Schüler*innen u. a. die Möglichkeit, naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung zunehmend selbstständig zu erfahren. Der Ansatz zielt somit auf die Förderung einer der zentralen Kompetenzbereiche naturwissenschaftlichen Unterrichts ab (KMK, 2005; OECD, 2019). Für das Gelingen solcher Unterrichtseinheiten ist insbesondere die Planungsphase oFL ausschlaggebend, die das Generieren einer Forschungsfrage (Aktivität 1), Formulieren einer theoriegeleiteten Hypothese (Aktivität 2) und das Planen einer geeigneten Untersuchung (Aktivität 3) umfasst (Hakkarainen & Sintonen, 2002). Gleichzeitig birgt die Planungsphase eine Vielzahl an Herausforderungen, deren Ursache in zahlreichen Studien (fehlenden) Schüler*innenkompetenzen zugeschrieben wird (Baur, 2018, 2021; Chen & Klahr, 1999; Lederman, 2007). Neben diesen personenbezogenen Herausforderungen werden in der Literatur deskriptiv Anforderungen an die Aktivitäten der Planungsphase (A1-A3) erläutert (Browner et al., 2013; Hulley et al., 2013; Sebe-Opfermann, 2016), was eine eher gegenständliche Betrachtung erlaubt. Nach dem Barriere-Verständnis von Krönig (2015) ermöglicht die personenbezogene Zuschreibung von Herausforderungen lediglich das Aufzeigen von Barrieren im „Selbst“, welches einen von vier möglichen Bereichen zur Verortung darstellt. Krönig (2015) hebt hervor, dass sich Barrieren auch in Bereichen der „Umwelt“, der „Kommunikation und Interaktion“ sowie den „Funktionssystemen“ zeigen, da „sie immer einen Anteil auf[weisen], der nicht auf ... [die eigene] Konstruktion zurückführbar ist“ (Krönig, 2015, S. 48). Die sachbezogene Umformulierung von Herausforderungen – unter Zuhilfenahme der deskriptiv dargestellten Anforderungen – als Barrieren des Lerngegenstandes (Krönig, 2015; Stinken-Rösner & Abels, 2021) ermöglicht folglich eine vollständigere Betrachtung der Planungsphase oFLs in Hinblick auf die Partizipation möglichst aller Schüler*innen an den Aktivitäten der Planungsphase.

Das Projekt

Vor diesem Hintergrund zielt das Projekt „Auf die Planung kommt es an – Inklusiv gestaltetes Material für die Planungsphase beim offenen Forschenden Lernen“ (PlanFoL) auf die Entwicklung themenübergreifend einsetzbarer, inklusiv gestalteter Unterstützungsmaterialien für die Planungsphase beim oFL ab. Die Umsetzung des von der Joachim Herz Stiftung über einen Zeitraum von drei Jahren (2023-2026) geförderten Projekts erfolgt im Rahmen des Design-based Research (DBR) Ansatzes (Euler, 2014; Abb. 1). In der derzeit laufenden Phase I (Abb. 1) wird auf die Zuspitzung des Problems fokussiert und die erste Fragestellung bearbeitet: Welche Barrieren und Herausforderungen haben die Aktivitäten der Planungsphase beim offenen Forschenden Lernen?

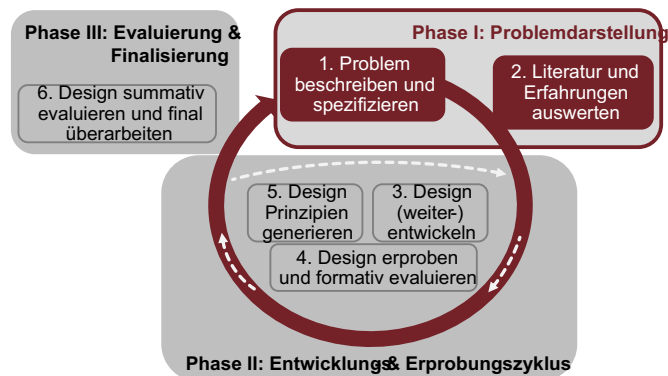


Abb. 1. Forschungs- und Entwicklungszyklus im DBR-Projekt (adaptiert nach Euler, 2014, S. 20)

Methodische Umsetzung

Zur Beantwortung der genannten Forschungsfrage wird ein zweiteiliges Scoping Review (Tricco et al., 2018) durchgeführt und ein Kategoriensystem induktiv entwickelt (Kuckartz, 2018; Abb. 2). In dem ersten Teil des Literaturreviews werden wissenschaftliche Publikationen in den Blick genommen, in denen die (1) Anforderungen an die Aktivitäten der Planungsphase identifiziert werden. Die deskriptive Formulierung der aus der Literatur identifizierten Anforderungen bildet die Grundlage für die induktive Entwicklung eines Kategoriensystems (Kuckartz, 2018; Abb. 2). Die Bildung der Kategorien ermöglicht im weiteren Projektverlauf eine kriteriengeleitete Adressierung der Barrieren in inklusiv gestalteten und themenübergreifend einsetzbaren Unterstützungsmaterialien. Die induktive Kategorienbildung erfolgt durch das Ableiten von Paraphrasen, die dem Wortlaut der Originalquellen nah sind. Die Kategorien werden im Literaturreview schrittweise am Material entlang in Subkategorien differenziert. Der zweite Teil des Literaturreviews widmet sich der Identifizierung von (2) Herausforderungen in den Aktivitäten der Planungsphase beim oFL, basierend auf empirischen Studien zu Planungskompetenzen von Schüler*innen. Um diese in das Kategoriensystem zu ergänzen, ist an dieser Stelle ggf. auf Grund einer (defizitären) personenbezogenen Zuschreibung eine Umdeutung und Umformulierung zu Barrieren notwendig, die im Lerngegenstand verortet sind (Krönig, 2015; Stinken-Rösner & Abels, 2021).

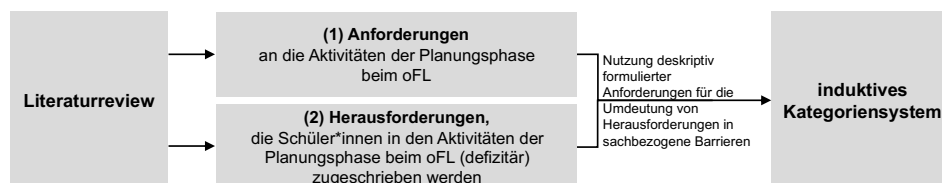


Abb. 2. Überblick über die Anteile des Literaturreviews zur induktiven Entwicklung des Kategoriensystems nach Kuckartz (2018)

Einblick in erste Ergebnisse der Problemdarstellung (Projektphase I)

Für jede der drei Aktivitäten der Planungsphase beim oFL, dem (A1) Generieren einer Forschungsfrage, (A2) Formulieren einer theoriegeleiteten Hypothese und (A3) Planen einer

geeigneten Untersuchung wurden aus der Literatur erste Anforderungen identifiziert, die in Tabelle 1 exemplarisch als Ankerbeispiele aufgeführt sind. Entlang dieser wurden jeweils erste Kategorien abgeleitet und durch Subkategorien tiefergehend spezifiziert.

Tab. 1. Auszug aus dem induktiven Kategoriensystem zu den in der Literatur angeführten Anforderungen an die Aktivitäten der Planungsphase beim oFL

Aktivitäten der Planungsphase	Ankerbeispiele	Kategorie	Subkategorie
Aktivität 1 Generieren einer Forschungsfrage	„Forschungsfragen sollten mit den W-Wörtern „was“ oder „wie“ anfangen, um ein offenes Vorgehen zu gewährleisten“ (Sebe-Opfermann, 2016, S. 31).	1.1 Formulieren einer offenen Forschungsfrage (Sebe-Opfermann, 2016)	1.1.1 Formulierung mit W-Wörtern „was“ oder „wie“ beginnen (Sebe-Opfermann, 2016)
Aktivität 2 Formulieren einer theoriegeleiteten Hypothese	“The hypothesis should be stated in writing at the outset of the study” (Browner et al., 2013, S. 45).	2.1 Festlegen einer Hypothese vor Beginn der Untersuchung (Browner et al., 2013)	2.1.1 Hypothesenbildung schriftlich dokumentieren (Browner et al., 2013)
Aktivität 3 Planen einer geeigneten Untersuchung	“All study protocols should include specific instructions for making the measurements (operational definitions)” (Hulley et al., 2013, S. 35).	3.1 Formulieren spezifischer Durchführungsschritte für die Untersuchung (Hulley et al., 2013)	3.1.1 Instrumente, Materialien und Umgebungsbedingungen berücksichtigen (Hulley et al., 2013)

Ebenso liegen Ergebnisse zum zweiten Teil des Literaturreviews zur sachbezogenen Umformulierung von Herausforderungen der Aktivitäten in der Planungsphase oFLs als nicht-selbstreferentielle Barrieren vor. Kechel (2016) beschreibt beispielsweise, dass Schüler*innen (einfache) Messinstrumente und Laborgeräte nicht richtig benutzen können. Krönig (2015) folgend kann diese Zuschreibung durch die im „Selbst“ konstruierte Barriere auch zu Teilen in der Umwelt verortet werden. Dafür bedarf es folgender sachbezogener Umformulierung der beobachteten Herausforderung als Barriere: Messinstrumente und Laborgeräte erfordern eine fachgerechte Verwendung. Diese Barriere wird als Subkategorie *3.1.2 Einplanen von Messinstrumenten und Laborgeräten zur fachgerechten Verwendung* zur Kategorie *3.1 Formulieren spezifischer Durchführungsschritte für die Untersuchung* (Hulley et al., 2013) in das induktiv gebildete Kategoriensystem (Tab. 1) eingearbeitet.

Fazit und Ausblick

Die erste literaturbasierte Identifizierung von Anforderungen an die Aktivitäten der Planungsphase beim oFL bildet die Grundlage für eine mögliche Kategorisierung, die durch eine Betrachtung von Herausforderungen in der Planungsphase und sachbezogene Umformulierung als Barrieren das Kategoriensystem ergänzen. Dieser Prozess ist noch nicht abgeschlossen. Im weiteren Verlauf des Projekts wird das Kategoriensystem schrittweise aufgebaut und überarbeitet. Dabei werden neben literaturbasierten Herausforderungen ebenso in der Praxis beobachtete Herausforderungen von Schüler*innen in den Aktivitäten der Planungsphase in das Kategoriensystem einbezogen. Durch die dargelegten Schritte der Identifizierung und Kategorisierung von Barrieren in den Aktivitäten der Planungsphase wird zukünftig eine inklusive Gestaltung themenübergreifend einsetzbarer Unterstützungsmaterialien für die Planungsphase beim oFL möglich.

Literatur

- Baur, A. (2021). Errors made by 5th-, 6th-, and 9th-graders when planning and performing experiments: Results of video-based comparisons. *Zeitschrift für Didaktik der Biologie (ZDB) – Biologie Lehren und Lernen*, 25, 45 – 63
- Baur, A. (2018). Fehler, Fehlkonzepte und spezifische Vorgehensweisen von Schülerinnen und Schülern beim Experimentieren: Ergebnisse einer videogestützten Beobachtung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 24(1), 115 – 129
- Browner, W., S., Newman, T., B. & Hulley, S. B. (2013). Getting Ready to Estimate Sample Size: Hypotheses and Underlying Principles. In S. B. Hulley (Hrsg.), *Designing clinical research*. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins. https://tilda.tcd.ie/epidemiology-biostatisticscourse/course-material/assets/Class2/Designingclinicalresearch_4th-edition.pdf [25.08.2023], 43 – 64
- Chen, Z. & Klahr, D. (1999). All Other Things Being Equal: Acquisition and Transfer of the Control of Variables Strategy. *Child Development*, 70(5), 1098 – 1120
- Euler, D. (2014). Design-Research – a paradigm under development. In D. Euler & P. Sloane (Eds.), *Design-Based Research*. Franz Steiner, 15 – 44
- Hakkaraianen, K. & Sintonen, M. (2002). The Interrogative Model of Inquiry and Computer-Supported Collaborative Learning. *Science and Education*, 11(1), 25 – 43
- Hulley, S., B., Newman, T., B. & Cummings, S., R. (2013). Planning the Measurements: Precision, Accuracy, and Validity. In S. B. Hulley (Hrsg.), *Designing clinical research*. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins. https://tilda.tcd.ie/epidemiology-biostatisticscourse/course-material/assets/Class2/Designingclinicalresearch_4th-edition.pdf [24.8.2023], 32 – 42
- KMK (Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland) (2005). *Beschlüsse der Kultusministerkonferenz. Bildungsstandards im Fach Biologie/Chemie/Physik für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 16.12.2004*. Luchterhand
- Krönig, F. K. (2015). Barrieren zwischen Freiheit und Faktizität. Eine phänomenologische und differenztheoretische Annäherung an einen inklusionspädagogischen Schlüsselbegriff. In I. Schell (Hrsg.), *Herausforderung Inklusion. Theoriebildung und Praxis*. Julius Klinkhardt, 40 – 50
- Kuckartz, U. (2018). *Qualitative Inhaltsanalyse: Methoden, Praxis, Computerunterstützung (4. Auflage)*. Weinheim Basel: Beltz Juventa
- Lederman, N. G. (2007). Nature of science: Past, present, and future. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education*. Erlbaum, 831 – 879
- OECD. (2019). *PISA 2018: Insights and Interpretations*. OECD Publishing
- Sebe-Opfermann, A. (2016). Die Fragen der Fragen – was ist eine gute Forschungsfrage? In N. Dunker, N.-K. Joyce-Finnern, & L. Koppel (Hrsg.), *Wege durch den Forschungsdschungel*. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 21 – 36
- Stinken-Rösner, L. & Abels, S. (2021). Digitale Medien als Mittler im Spannungsfeld zwischen naturwissenschaftlichem Unterricht und inklusiver Pädagogik. *Sonderpädagogische Förderung heute Beiheft*, 1. Weinheim: Beltz Juventa, 161 – 175
- Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D., Moher, D., Peters, M. D. J., Horsley, T., Weeks, L., Hempel, S., Akl, E. A., Chang, C., McGowan, J., Stewart, L., Hartling, L., Aldcroft, A., Wilson, M. G., Garritty, C., ... Straus, S. E. (2018). PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Annals of Internal Medicine*, 169(7), 467 – 473